

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3165477号  
(P3165477)

(45)発行日 平成13年5月14日(2001.5.14)

(24)登録日 平成13年3月2日(2001.3.2)

(51)Int.Cl.  
 H 01 R 43/00  
 C 09 J 5/00  
 7/00  
 H 01 B 1/20  
 H 01 R 11/01 501

F I  
 H 01 R 43/00 Z  
 C 09 J 5/00  
 7/00  
 H 01 B 1/20 D  
 H 01 R 11/01 501 C

請求項の数4(全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-259585  
 (22)出願日 平成3年9月11日(1991.9.11)  
 (65)公開番号 特開平5-74542  
 (43)公開日 平成5年3月26日(1993.3.26)  
 審査請求日 平成10年4月13日(1998.4.13)

前置審査

(73)特許権者 000002004  
 昭和電工株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目13番9号  
 (72)発明者 倉本 武夫  
 東京都港区芝大門一丁目13番9号昭和電  
 工株式会社本社内  
 (74)代理人 100070378  
 弁理士 菊地 精一  
 審査官 井上 哲男  
 (56)参考文献 特開 平2-230672 (JP, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路接続方法

## (57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの端子回路を導電性粒子を介して接続する回路接続法において、一方の端子回路を常温で粘着性を有する架橋性感光性樹脂で覆い、光照射により接続部以外の部分の感光性樹脂を選択的に硬化してその粘着性を消失させ、未硬化であって初期の粘着性を保持する感光性樹脂上に導電性粒子を付着させ、次いで該端子回路を粘着性樹脂で覆った後、他方の端子回路を位置合わせ、接合し、加圧下で該粘着性樹脂を硬化させ回路を接続させることを特徴とする回路接続方法。

【請求項2】 2つの端子回路が液晶表示板である請求項1記載の回路接続方法。

【請求項3】 粘着性を有する感光性樹脂が液状または固体状であって、かつ粘着性を有する感光性樹脂フィルムであり、また粘着性樹脂が加熱により、または嫌気性

により硬化する芯なし両面粘着テープである請求項1記載の回路接続方法。

【請求項4】 光照射の光が放射線、紫外線、可視光線のいずれかである請求項1記載の回路接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回路基板と回路基板、回路基板と回路部品、回路部品と回路部品等、対向する複数個の端子回路相互の電気的かつ物理的接続方法に関する。

【0002】 特に回路の導体間のピッチが $100\mu m$ 以下のファインピッチの接続においても対向せる端子回路相互の安定した導通と回路の隣接する導体間に短絡のない信頼性の高い、安定した接続を得るための回路接続法に関する。

## 【0003】

【従来の技術】従来、回路基板と回路基板、回路基板と回路部品、回路部品と回路部品等の対向せる複数個の端子回路を電気的、機械的に接続するための接続部材としては、例えば絶縁物質として（イ）熱接着性の熱可塑性樹脂とゴムの組成物、（ロ）熱硬化性樹脂とゴムの組成物、（ハ）紫外線硬化樹脂とゴムの組成物などの高分子材料を用い、これに金属粉、カーボン粉、金属メッキしたプラスチックまたは金属メッキしたゴム粉等の導電性粉体を適宜分散混合した異方導電性接着材が実用化されている。

【0004】これらの異方導電性接着材はテープ状にするか、もしくは回路基板上に直接スクリーン印刷等の方法により基板上に異方導電性塗膜を形成し、加熱圧着、加熱加圧硬化、紫外線加圧硬化等の方法により対向せる電極間の接続をはかるものである。

【0005】しかし、近年カラー液晶テレビ、OA機器用液晶ディスプレイ等の普及につれて、印刷基板とITO基板の接続において端子回路の接続本数が極めて多くなり、従来の $300\mu m$ ピッチの導体間隔では限られたスペース内での接続収納が不可能となってきた。従って限定されたスペース内での接続本数の増加を達成するには、導体間隔が $100\mu m$ 以下のファインピッチの安定した接続技術の確立が必須となり、今後ますますその密度を高める要求は厳しくなるものと考えられる。

【0006】更に、ICチップの電極を直接ITO基板または印刷基板等に接続する場合においては、端子回路間ピッチが $50\mu m$ 以下のファインピッチの安定した接続技術の確立が必要になる。

【0007】ところで、上記のような高分子材料中に導電粉を分散、混合した異方導電性接着材は導電粉の混入量及びその分散状態または加熱・加圧等の接着条件の変動により、導電粉の凝集及び塊などが生ずることが避けられないため、回路上の隣接せる導体間に凝集した導電粉がまたがって導体間の短絡が起きる危険性がある。特に今後ますますファイン化する隣接せる導体間隔が $100\mu m$ 以下のファインピッチの接続においてはこの傾向が強く、導電粉の混入量を極小にし、導体間の短絡現象をなくそうとすると、逆に対抗せる導体電極相互の電気的接続が不安定になり、いまだに実用化されるに至っていない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決することにあり、具体的には導体間隔が $100\mu m$ 以下のファインピッチの対向せる端子回路相互の電気的、物理的接続において、安定した接続を得ることが可能であり、かつ回路の隣接せる導体間ににおいて導体間の短絡現象の危険性が全くない優れた回路接続方法の開発にある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】【1】2つの端子回路を導電性粒子を介して接続する回路接続法において、一方の端子回路を常温で粘着性を有する架橋性感光性樹脂で覆い、光照射により接続部以外の部分の感光性樹脂を選択的に硬化してその粘着性を消失させ、未硬化であつて初期の粘着性を保持する感光性樹脂上に導電性粒子を付着させ、次いで該端子回路を粘着性樹脂で覆った後、他方の端子回路を位置合わせ、接合し、加圧下で該粘着性樹脂を硬化させ回路を接続させることを特徴とする回路接続方法、

【2】2つの端子回路が液晶表示板である上記【1】に記載の回路接続方法、

【3】粘着性を有する感光性樹脂が液状または固体状であつて、かつ粘着性を有する感光性樹脂フィルムであり、また粘着性樹脂が加熱により、または嫌気性により硬化する芯なし両面粘着テープである上記【1】に記載の回路接続方法、および

【4】光照射の光が放射線、紫外線、可視光線のいずれかである上記【1】に記載の回路接続方法、を開発することにより上記の目的を達成した。

【0010】本発明における端子回路とは、回路基板、回路部品等において、それぞれの接続面には接続すべき多数の端子を有する回路を意味する。特に、ITO基板と印刷回路からなる液晶表示板など接続面に極めて多数の端子を有する回路基板に適用することが有効である。

【0011】使用できる導電性粒子としては、従来異方性導電材料に使用されていたものの中から任意に使用しうる。カーボンブラック、銀、金、ニッケル、ハンダ等の金属微粒子、金属微粉またはプラスチック微粉の表面に銀、金などを無電解メッキした微粒子がある。粒子径は回路のパターンが高度にファイン化されるに従い、その粒子径は細かいほど好ましく、一般的には数 $\mu m$ ～ $50\mu m$ くらいの範囲のものが使用できる。この場合、特にプラスチック粒子に銀などの金属を無電解メッキした導電性粒子は弾力があり、粘着性樹脂を加圧硬化の際に接触面積が増大するので好ましい材料である。

【0012】粘着性を有する感光性樹脂は、液状または固体状のものである。この液状感光性樹脂は常温で粘稠な液体であり、光硬化後はガラス、ITO膜、樹脂コートを施したポリイミドフィルム、銅など端子回路面に対しても良好な接着性を有するものが好ましい。このような樹脂としてはアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するモノマー、オリゴマー類、エボキシ基を有するモノマー、オリゴマー類が挙げられる。使用に際してはこれら樹脂に光反応開始剤、増感剤、各種助剤を配合して使用する。

【0013】光反応開始剤としては良く知られているベンジル、ベンゾイン、ベンゾインアルキルエーテル、テトラメチルチウラムジサルファイド、ベンゾフェノン、アントラキノン等を使用することができる。

【0014】市販の感光性樹脂（接着剤）の中には例えばアロニックス（商品名）3351、3514（東亜合成化学工業）、INC-101、INC-102（日本化薬）等が使用できる。端子回路への被覆にはスクリーン印刷が有効であり、印刷に際して粘度、印刷性などは常法により適宜調整する。

【0015】一方固体の感光性樹脂は、常温で粘着性を有するフィルム状のものが使用に便利である。これは基本的にはフィルム形成能を有する高分子化合物の基材フィルムに、アクリロイル基またはメタクリロイル基を有するモノマー、オリゴマー類、エポキシ基を有するモノマー、オリゴマー類等を組み合わせた系に感光性を付与させるための光反応開始剤を添加したものが使用される。

【0016】この場合、前述の液状感光性樹脂の場合と同じく光硬化後の対象とする端子回路面に対する接着性を考慮することは必要であり、そのためのタッキーファイヤー等の接着助剤を添加することも行われる。具体的には通常基材フィルムとしてのポリエステルフィルム上に該感光性樹脂の有機溶剤溶液を塗り、乾燥して固体感光性樹脂とするが、その表面をポリエチレンフィルム等で通常保護しておき、使用に際してこれを剥離して使用する。

【0017】光照射に際しては、基材フィルムを剥離してからでもよいが、光硬化した後で剥離した方が良いようである。操作には感光に使用する光としては、電離性放射線、電子線などの放射線、紫外線、可視線のいずれでもよいが、光の持つエネルギー及び取り扱いの面からは電子線、紫外線が好ましい。装置的な面からは公知、慣用の水銀ランプ、炭素アーク灯、紫外蛍光ランプ、タンクスランプ、キセノンランプ、アルゴンーグローランプ等が用いられる。

【0018】露光は端子回路が透明な基板、例えばポリイミドフィルム上に設けられた印刷回路またはポリイミドフィルム上に蒸着された銅箔あるいはアルミニウム箔をエッチングしたとき端子回路であるときは、端子回路面を感光性樹脂で覆った後裏面から光を照射することもできるし、あるいは透明、不透明にかかわらずその感光樹脂面からステッパー等を用いてパターン露光すれば良い。この結果、感光した樹脂は硬化して粘着性を失うが、感光しない部分は初期の粘着性を失っていない。

【0019】感光性樹脂を露光し、回路上の感光性樹脂を除いて非回路部分の感光性樹脂を硬化させた後に導電性粒子を付着させる。方法としては限定するわけではないが、導電性粒子のタンポンまたは導電性粒子を含ませた布で端子回路に対してトーニングを行い、回路上のみに導電性パターンを形成させる。

【0020】次いで導電性粒子を付着した端子回路は粘着性樹脂で被覆する。この粘着性樹脂は接続すべき他の端子回路を位置合わせし仮接着するためと、更に加圧下

で粘着性樹脂を硬化させ導電性粒子の付着していない部分の絶縁と導電性粒子部分の回路接続を目的とするものである。

【0021】この粘着性樹脂は液状の樹脂組成物でも良いが、操作の容易性からは芯なしの両面接着テープが便利である。例えばアクリル系粘着剤を主成分として接続部の物理的接着強度を高めるため熱反応性（熱硬化性）助剤、ホットメルト系樹脂等を添加することも有効である。

10 【0022】この系統の粘着性樹脂が両面接着テープのときは、基材である剥離性を有する紙またはフィルム上に粘着塗膜が形成されているもので、該テープで端子回路を被覆した後、粘着性樹脂を残して基材の紙またはフィルムは剥離し、その面に他の端子回路を位置合わせし、仮接着する。その後加圧・加熱して粘着性樹脂を硬化させると共に回路を接続させる。加圧に対し、粘着性樹脂の流動性を増し、接続面と導電性粒子の接着を良好にするため加熱、加圧は好ましい方法である。

【0023】またこの粘着性樹脂が嫌気性接着剤であっても良い。この場合は粘着性樹脂が硬化するまで加圧するだけで樹脂の硬化と回路の接続ができる。これらの粘着性樹脂が硬化タイプのものであれば耐熱性も良くなり、わずかの昇温で接続不良を起こすことなくなるので好ましい。

【0024】以下、図面を用いて更に具体的に説明する。図1は端子回路として液晶表示板の断面を拡大した図面である。ポリイミドフィルム1上に設けられた銅回路2に感光性樹脂フィルム3を塗布し、例えば裏面（図1の下方）から光を照射して感光性樹脂を硬化させると、銅回路2の面の感光性フィルムは感光しないが、銅回路以外の部分の樹脂は硬化して粘着性を失うことになる。この部分的に粘着性を失った感光性樹脂面に導電性粒子4を軟らかい布等につけて軽くこすると、粘着性をまだ失っていない銅回路面のみ導電性粒子4が付着する。

【0025】この面上に両面接着テープ5を貼り、一方のガラス基板7上に設けたITO回路6を位置合わせして軽く圧着する。次いでこの位置をずらせないように加熱加圧して、粘着テープ（粘着樹脂）を硬化させることにより回路が接続されることになる。

【0026】

【作用】本発明の回路接続方法によるときは、接続する回路基板全面または回路部品全面に導電性粒子が存在する従来の異方性導電材料による回路接続法とは異なり、接続すべき端子回路面（回路上）のみに導電性粒子が存在し、回路外は全く導電性粒子が存在しない。

【0027】また感光性樹脂の硬化によるパターン形成を行っているため、そこに粘着された導電性粒子のパターン形成は極めて高精度かつ精密であり、更に粘着性樹脂による仮接着とその加圧硬化による接着と回路の形

成は極めて高精度に行えることである。

【0028】

【実施例】(実施例1)一方の基板としてガラス上に形成したITO(インジウム錫オキサイド)膜のピッチ $100\mu\text{m}$ (ライン $50\mu\text{m}$ 、スペース $50\mu\text{m}$ )の回路パターン(厚さ $0.2\mu\text{m}$ )、他の一方の基板としてポリイミドフィルム上に形成された銅回路パターン(厚さ $35\mu\text{m}$ )、ピッチ $100\mu\text{m}$ (同上)を接続するのに次の方法によった。

【0029】固体状感光性樹脂として重量分子量約100,000のアクリル系コポリマー樹脂(Tg; 100°C); 50部と50部のトリメチロールプロパントリアクリレート、ベンゾフェノン3部、ベンジルジメチルケタール1部を有機溶剤(アセトン)に固形分として約35重量%となるように溶解し、感光液を得た。

【0030】 $25\mu\text{m}$ 厚さのポリエステルフィルム上に該感光液を塗布し、溶剤を乾燥後感光性樹脂層 $4\mu\text{m}$ の感光性樹脂フィルムとした。これに更に $25\mu\text{m}$ ポリエチレンフィルムをラミネートし粘着性の有する固体状感光性樹脂フィルムを得てテストに供した。

【0031】ポリイミドフィルム基板の回路面に、ポリエチレンフィルムを除いた感光性樹脂フィルムを $3\text{m}/\text{m}$ 幅で温度 $100^\circ\text{C}$ 、圧力 $5\text{Kg}/\text{cm}^2$ の条件下のラミネーターで回路面を被覆した後、基板の裏面から $3\text{KW}$ 高圧水銀灯を距離 $30\text{cm}$ 、15秒間露光させ、感光性樹脂を硬化させた。回路部分を除き、他の部分は完全に硬化し、粘着性を全く消失したが、回路部分は感光していないので粘着性はほとんど変わらなかった。

【0032】この露光済の感光性樹脂面からポリエステルフィルムを剥離し、その面を平均粒径 $10\mu\text{m}$ の金属銅粒子に無電解メッキにより銀メッキを施した導電性粒子を含ませた布でトーニングを行い、回路上のみに導電性粒子パターン( $50\mu\text{m} \times 3\text{m}/\text{m}$ )を形成させた。更に幅 $5\text{m}/\text{m}$ の両面アクリル系粘着テープ(市販品:AV-6200、厚さ $10\mu\text{m}$ )を該トーニング済感光性樹脂フィルム部分を完全に覆うように配置した後、他の方のガラス基板を接続部の位置合わせをして接着させた。然る後、温度 $150^\circ\text{C}$ 、圧力 $10\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、時間10秒で接続部を熱圧着し、縦方向のみの導通と横方向は全く導通しない高信頼性な接続が得られた。

【0033】(実施例2)実施例1と同様のポリイミド基板接続部上に液状感光性樹脂(市販品:INC-101アクリル系)を幅 $3\text{m}/\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$ の厚さでスクリーン印刷した。ポリイミド基板裏側より $3\text{KW}$ 高圧水銀灯で30秒露光して回路上を未硬化部として残し、非回路

部を硬化させ、タックフリーとした。然る後実施例1と同様な方法で導電性粒子の付着、両面粘着テープの配置及び他の方のガラス基板接続部の位置合わせの後、接着を行った。次いで温度 $150^\circ\text{C}$ 、圧力 $10\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、時間20秒の熱圧着を行い、縦方向のみの導通が得られた接続ができた。

【0034】(比較例)実施例1に用いたと同様なガラス基板のポリイミド基板の接続に市販異方導電性フィルムを用いて、仮接着 $80^\circ\text{C}$ 、 $10\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、5秒間、本接着 $180^\circ\text{C}$ 、 $25\text{Kg}/\text{cm}^2$ 、20秒間圧着したところ横方向で約50%導通した。

【0035】

【発明の効果】従来多点接続が必要である端子回路接続法においては通常異方導電性接着材が用いられている。この異方導電性接着材は高粘性の樹脂に導電性の微粒子を分散させたものであるため、その均一な分散性を維持することは困難である。特に分散する粒子がファイン化するに従い、均一分散は飛躍的にその困難性を増すことがある。更にもう一つの問題は接続に際して、接続すべき端子以外の接続面の全面に導電性粒子を存在させねばならない点になる。このため回路のファイン化にともない短路の危険は一層増大することが避けられないことがある。

【0036】これに対し本発明の回路接続方法においては、粘着性のある感光性樹脂の光硬化を利用したパターン形成によるため精密なパターン形成は高精密化は容易であり、更に接続すべき面以外のところには導電性粒子が存在せず、これら導電性粒子の凝集や不均一な分散の問題がないため回路の短路の危険は大幅に減少した接続法である。

【0037】更に導電性粒子付着後粘着性樹脂で全体を覆い、位置決め、仮接着に利用した後硬化させ接続させるため、位置決めの高精度化と作業効率の向上もあり、不合格品の少ない生産性の高い回路接続方法である。

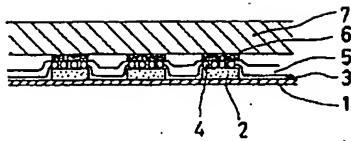
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示板の回路接続部分の拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 ポリイミドフィルム
- 2 銅回路
- 3 感光性樹脂
- 4 導電性粒子
- 5 両面粘着テープ
- 6 ITO回路
- 7 ガラス板

[図1]



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.  
H 05 K 3/32

識別記号

F I  
H 05 K 3/32

B

(58) 調査した分野 (Int. Cl., DB名)

H01R 43/00  
C09J 5/00  
C09J 7/00  
H01B 1/20  
H01R 11/01 501  
H05K 3/32

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**